

W 1518

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-203057

(43)Date of publication of application : 30.07.1999

(51)Int.Cl.

G06F 3/06
G06F 3/06
G06F 12/16
G11B 19/02

(21)Application number : 10-014930

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 09.01.1998

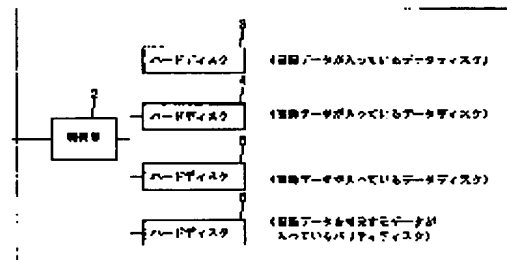
(72)Inventor : YASUHARA MASAKI

(54) DISK ARRAY DEVICE AND ITS CONTROL METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a disk array device and its control method to reduce power consumption of the device.

SOLUTION: This device includes data storage hard disks 3, 4 and 5, and also a storage hard disk 6 for stored data complementary parity which are placed in parallel to each other, and a control part 2 which controls read/write of the disks 3 to 6 based on a request given from a host device. In such a constitution of a disk array device, the part 2 turns off each power supply of the disks 3 to 6 to read out the data when a data read-out instruction is given from the host device and as long as the disks 3 to 6 are set in a read enable state.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.01.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3120769

[Date of registration] 20.10.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-203057

(43)公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51)Int.Cl.⁶
 G 0 6 F 3/06
 12/16
 G 1 1 B 19/02

識別記号
 5 4 0
 3 0 5
 3 2 0
 5 0 1

F I
 G 0 6 F 3/06
 12/16
 G 1 1 B 19/02

5 4 0
 3 0 5 C
 3 2 0 L
 5 0 1 F

審査請求 有 請求項の数 4 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-14930

(22)出願日 平成10年(1998) 1月9日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 安原 昌樹

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

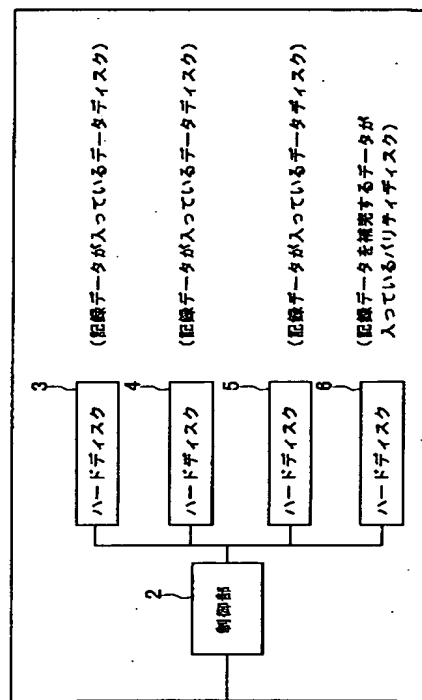
(74)代理人 弁理士 加藤 朝道

(54)【発明の名称】 ディスクアレイ装置およびその制御方法

(57)【要約】

【課題】 ディスクアレイ装置において消費電力を低減する装置及び制御方法の提供。

【解決手段】 複数のデータ格納用ディスク 3, 4, 5 と、記憶データ補完用のパリティ格納用ハードディスク 6 とが並列配置され、上位装置からの要求に基づきこれらのディスクへの書き込み及び読み出しを制御する制御部 2 を備えたディスクアレイ装置において、制御部が上位装置からデータ読み出し命令を受信した際、全てのデータ格納ハードディスクが読み出し可能な状態である場合において、データの読み出しを実行するときに前記パリティ格納用ハードディスクの電源をオフするように制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のデータ格納用ディスク装置（「データディスク」という）と、前記複数のデータディスクのいずれかに障害が発生した時にデータの復元を行うためのコードを格納するディスク（「パリティディスク」という）とが並列配置され、上位装置からの要求に基づきこれらのディスクへの書き込み及び読み出しを制御する制御部を備えたディスクアレイ装置において、前記制御部が前記上位装置からデータ読み出し命令を受信した際、全ての前記データディスクが読み出し可能な状態であるか否かチェックし、全ての前記データディスクが読み出し可能な状態である場合、データの読み出しを実行するときに、前記パリティディスクの電源をオフするように制御することを特徴とするディスクアレイ装置。

【請求項2】前記制御部にデータ読み出し命令が入力された時、前記複数のデータディスクのうちの1つでも読み出し不可能なものがある場合、前記パリティディスクを含む全ての前記データディスクの電源スイッチがオンとされた状態で、エラー復元処理を伴うデータ読み出し動作が実行され、見かけ上、装置が正常に動作しているのと同様の読み出しが行われる、ことを特徴とする請求項1記載のディスクアレイ装置。

【請求項3】複数のデータ格納用ディスク（「データディスク」という）と、前記複数のデータディスクのいずれかに障害が発生した時にデータの復元を行うためのコードを格納するディスク（「パリティディスク」という）とが並列配置されてなるディスクアレイ装置の制御方法において、

上位装置からデータ読み出し命令を受信した際、全ての前記データディスクが読み出し可能な状態である場合において、データの読み出しを実行するときに前記パリティディスクの電源をオフとすることを特徴とするディスクアレイの制御方法。

【請求項4】前記データ読み出し命令が入力された時、前記データディスクのうちの1つでも読み出し不可能なものがある場合、前記パリティディスクを含む全ての前記データディスクの電源スイッチがオンとされた状態で、データ復元を伴うデータ読み出し動作が実行され、見かけ上、装置が正常に動作しているのと同様の読み出し処理がなされる、ことを特徴とする請求項3記載のディスクアレイの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスク制御方式に関し、特に、ディスクアレイ装置及びその制御方法に関する

【0002】

【従来の技術】図1を参照して、RAID（Redundant Arrays of Inexpensive Disks）3構成のディスク

アレイ装置について説明する。制御部2と複数のハードディスク3-6からなり、ハードディスク3-5のように記録データを記録するデータディスクと、ハードディスク6のように記録データを補完するデータを記録するパリティディスクとを有する。

【0003】図2に示すように、実際に記録するデータは“0”と“1”で構成される2進データに変換されデータ#0、#1、#2…となり、制御部2によってハードディスク3-5に並列に記録される。ハードディスク6には、ハードディスク3-5に並列に記録されたデータの排他的論理和（ExclusiveOR；XOR）の値である（#0@#1@#2）の値がパリティデータP（#0-#2）として記録される。ただし、@は排他的論理和（XOR）を表す（この排他的論理和の計算値は、 $1@1=0$ 、 $1@0=1$ 、 $0@1=1$ 、 $0@0=0$ となる）。仮に#0=“1”、#1=“1”、#2=“0”のようなデータであるとき、パリティデータの値P（#0-#2）は、 $1@1@0=0$ より“0”となる。

【0004】図2に示す例において、ハードディスク4に障害が生じ、#1のデータが読み出し不可能の場合、排他的論理和の式は $1@?@0=0$ となり（但し、

「?」は#1のデータで不明を表している）、パリティデータの値から不明のデータ#1の値は“1”であることが判明する。このように、ハードディスク6は、記録データを補完するためのデータであるパリティデータを記録しているパリティディスクである。

【0005】図4に、従来のRAID3構成のディスクアレイ装置の制御の流れを示す。データの読み出しを実行する際、制御部がデータ出力命令を受信し（ステップ401）、データディスクから記録データの読み出しを実行し（ステップ402）、パリティディスクからパリティデータの読み出しを実行して（ステップ403）記録データとパリティデータを照合して出力する（ステップ404、405）。この結果、全てのデータ格納ハードディスクが読み出し可能である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の方式においては、データを照合する必要がない場合においてもパリティディスクからパリティデータの読み出しを実行するためにパリティディスクとなっているハードディスクの電源をONとして、ハードディスク1台を不必要に作動させる結果となり、その分の電力が消費されることになる。なお、データディスク等の障害発生時に、障害発生ディスクの代わりとして使用するスタンバイディスクの動作を停止させて消費電力低減を図る制御方法として、例えば特開平6-89146号公報には、通常運用時にはスタンバイディスク装置を除く他のディスク装置を基本アレイ構成とし、スタンバイディスク装置を動作停止状態で待機させ、障害時には、スタンバイディスク装置を利用してアレイを再構成して運用す

るディスクアレイ装置の制御方法が提案されている。

【0007】したがって、本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであって、その目的は、ディスクアレイ装置において信頼性を維持するとともに消費電力の低減を図る装置及び方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明は、複数のデータ格納用ディスク装置（「データディスク」という）と、前記複数のデータディスクの1つに障害が発生した時にデータの復元を行うためのコードを格納するディスク（「パリティディスク」という）とが並列配置され、上位装置からの要求に基づきこれらのディスクへの書き込み及び読み出しを制御する制御部を備えたディスクアレイ装置において、前記制御部が前記上位装置からデータ読み出し命令を受信した際、全ての前記データディスクが読み出し可能な状態である場合において、データの読み出しを実行するときに、前記パリティディスクの電源をオフするように制御する。

【0009】本発明は、前記制御部にデータ読み出し命令が入力された時、前記複数のデータディスクのうちの1つでも読み出し不可能なものがある場合、前記パリティディスクを含む全ての前記データディスクの電源スイッチがオンとされた状態で、エラー復元処理を伴うデータ読み出し動作が実行されて、見かけ上、装置が正常に動作しているのと同様の読み出しが行われる。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について以下に説明する。本発明はその好ましい実施の形態において、複数のハードディスクからなるRAID3のディスクアレイ装置において、全てのデータ格納ハードディスクが読み出し可能な状態の時に、データの読み出しを実行するときパリティディスクの電源をOFFとするものである。その結果、パリティディスクの消費電力を低減することを可能とする。

【0011】本発明の実施の形態においては、ディスク制御部にデータ読み出し命令が入力された時に、データ格納用ハードディスクの全てが何の障害もなくデータ読み出し可能な状態の時、記録データの読み出しが不可能となった場合にデータを補完するためのデータを記録しているパリティディスクであるハードディスクの電源をOFFとし、データディスクであるハードディスクの電源はON状態として記録データの読み出しを実行する。

【0012】制御部にデータ読み出し命令が入力された時、データ格納用ハードディスクのうちの1つでも読み出し不可能なものがある場合、パリティディスクであるハードディスクを含む全てのデータ格納ハードディスクの電源スイッチがONとなり、データ読み出しが実行されて、見かけ上はディスクアレイ装置が正常に動作しているのと同様の処理が実行される。

【0013】

【実施例】上記した本発明の実施の形態についてさらに詳細に説明すべく、本発明の実施例について図面を参照して以下に説明する。

【0014】図1は、本発明が適用されるRAID3構成のディスクアレイ装置の構成を示す図である。前述したように、RAID3構成のディスクアレイ装置は、制御部2と複数のハードディスクからなり、ハードディスク3、ハードディスク4、ハードディスク5のように記録データを記録するデータディスクと、ハードディスク6のように記録データを補完するデータを記録するパリティディスクを有する。

【0015】また、図2に示すように、実際に記録するデータは“0”と“1”で構成される2進データに変換されデータ#0、#1、#2…となり、制御部2によってハードディスク3、ハードディスク4、ハードディスク5に並列に記録される。ハードディスク6には、ハードディスク3、ハードディスク4、ハードディスク5に並列に記録されたデータの排他的論理和（ExclusiveOR; XOR）の値である（#0@#1@#2）の値がパリティデータP（#0-#2）として記録される。ただし、@は排他的論理和（XOR）を表す（この排他的論理和の計算値は、 $1@1=0$ 、 $1@0=1$ 、 $0@1=1$ 、 $0@0=0$ となる）。仮に#0=“1”、#1=“1”、#2=“0”のようなデータであるとき、パリティデータの値P（#0-#2）は、 $1@1@0=0$ より“0”となる。この例において、ハードディスク4に障害が生じ、#1のデータが読み出し不可能の場合、排他的論理和の式は $1@?@0=0$ となり、パリティデータの値から不明のデータ#1の値は“1”であることが判明する。このように、ハードディスク6は、記録データを補完するためのデータであるパリティデータを記録しているパリティディスクである。ここまでは従来の技術で説明したものと同様である。

【0016】図3は、本発明の一実施例の動作を説明するための流れ図である。本発明の一実施例の動作について説明する。図1及び図3を参照すると、RAID3ディスクアレイ装置の制御部2がデータ読み出し命令を受信した時（ステップ301）、制御部2は全てのデータ格納ハードディスクにおいて読み出し可能な状態であるかを判断する（ステップ302）。全てのデータ格納ハードディスクが読み出し実行可能である場合にはパリティデータを記録しているパリティディスクであるハードディスク6のスイッチ（電源スイッチ）をOFFとし（ステップ303）、データを記録しているハードディスク3、ハードディスク4、ハードディスク5から記録データの読み出しを実行し（ステップ304）、データを出力する（ステップ308）。

【0017】一方、全てのデータ格納ハードディスクのうち1台でも読み出し不可能なものがある場合には（ステップ302のNo）、データを記録しているハードデ

ィスク3、ハードディスク4、ハードディスク5から記録データの読み出しを実行し（ステップ305）、パリティデータを記録しているパリティディスク6からパリティデータの読み出しを実行し（ステップ306）、記録データをパリティデータで補完し（ステップ307）、データの出力を実行する（ステップ308）。

【0018】なお、本発明は、上記したRAID3ディスクアレイ装置に限らず、読み出し時にパリティデータを照合する記憶装置全般において適用可能である。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ディスクアレイ装置において読み出し時に消費される消費電力を低減することができる、という効果を奏する。

【0020】その理由は、本発明においては、データの読み出し実行時、ディスクアレイ装置が使用する複数のデータ格納ハードディスクのうち、パリティデータを記

録するパリティディスクとなっている1台のハードディスクの電源をOFFとし、該ハードディスク1台分の消費電力の削減が可能となるためである。

【図面の簡単な説明】

【図1】RAID3のディスクアレイ装置の構成を示す図である。

【図2】RAID3のディスクアレイ装置の原理を示す図である。

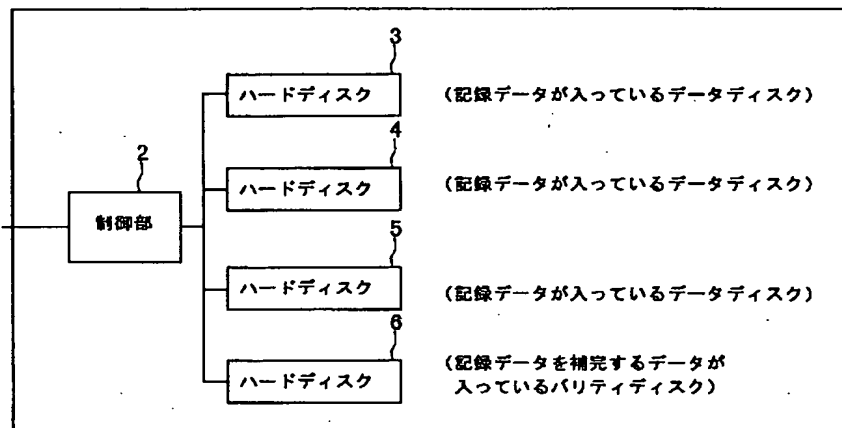
【図3】本発明の一実施例の制御の流れを示す図である。

【図4】従来方式の制御の流れを示す図である。

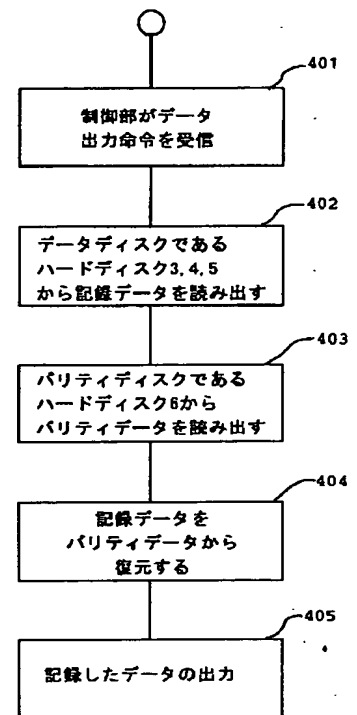
【符号の説明】

- 1、3、5 ハードディスク（データ格納用ディスク）
- 2 制御部
- 6 ハードディスク（パリティディスク）

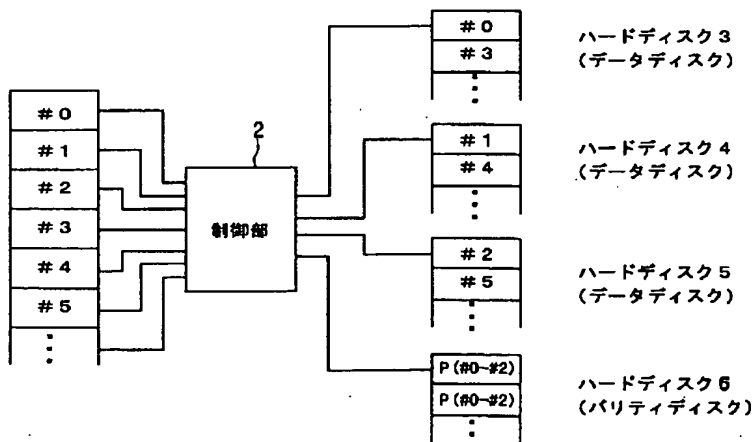
【図1】



【図4】



【図2】



【図3】

